

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-064888

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/28  
G06F 13/00

(21)Application number : 07-217469

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 25.08.1995

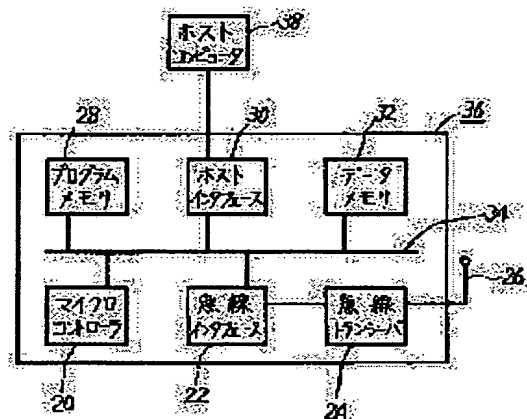
(72)Inventor : YAMASHINA KENJI

## (54) DATA COMMUNICATION EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the data communication equipment with an excellent communication efficiency in which collision of data is less by calculating and utilizing a medium reservation time.

SOLUTION: The data communication equipment is made up of a radio LAN adaptor 36, a host computer 38, and an antenna 26 or the like. A data communication time from the data communication equipment to an external communication equipment and a data communication time from the external communication equipment to the data communication equipment conducted after data communication are calculated by a medium reservation time and the calculated medium reservation time is informed to the external communication equipment. Since the medium reservation time is reserved by this processing, the data communication efficiency is improved and data collision is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.03.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3410588

[Date of registration] 20.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-06751

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 18.04.2002

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64888

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28			H 0 4 L 11/00	3 1 0 B
G 0 6 F 13/00	3 5 3		G 0 6 F 13/00	3 5 3 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-217469

(22) 出願日 平成7年(1995)8月25日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山科 昭二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

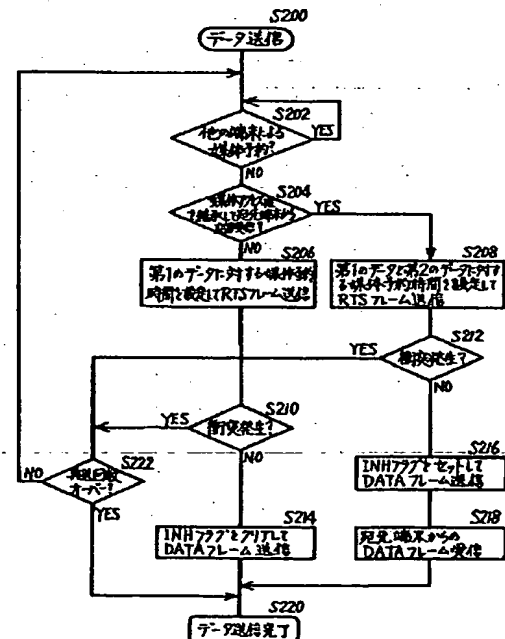
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎

(54) 【発明の名称】 データ通信装置

(57) 【要約】

【課題】 通信効率がよく、データの衝突が生じることの少ない通信装置を提供する。

【解決手段】 データ送信処理において、予めデータ送信後に送信先端末から応答するデータを受信することが予想されるか否かを判定し (S204)、YESであれば、データを送信するために必要な時間とそのデータに応答するデータを受信するために必要な時間との合計時間を媒体予約時間として送信要求フレーム内に記録する (S208)。データフレーム送信 (S216) の後に、即座に通信相手の端末から応答のデータフレームを受信される (S218)。これにより、データの送信とその応答データの受信とを1組として媒体予約時間が確保されるため、通信効率が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部通信装置との間で通信を行なうデータ通信装置であって、前記データ通信装置から前記外部通信装置へのデータの通信時間と、前記データ通信の後に行なわれる前記外部通信装置から前記データ通信装置へのデータの通信時間とを媒体予約時間として算出する算出手段と、前記算出された媒体予約時間を外部通信装置へ通知する通知手段とを備えた、データ通信装置。

【請求項2】 前記外部通信装置から前記データ通信装置へのデータ通信が、前記データ通信装置から前記外部通信装置へのデータ通信の後に行なわれるか否かを判定する判定手段をさらに備え、前記算出手段は、前記判定手段の判定結果に基づいて前記媒体予約時間を算出する、請求項1に記載のデータ通信装置。

【請求項3】 前記判定手段の判定結果に基づいて、前記外部通信装置へ媒体アクセス権の承継を示すフラグを送信する送信手段をさらに備えた、請求項2に記載のデータ通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデータ通信装置に関し、特にローカルエリアネットワークに用いられるデータ通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) やCSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect) は、現在広く使用されているローカルエリアネットワークで用いられている、媒体アクセスプロトコルである。これらのプロトコルにおいては、ローカルエリアネットワーク上の端末の媒体アクセス権はそれぞれの端末に公平に与えられるように配慮されている。

【0003】 IEEE 802.11 標準案 (IEEE802.11 Wireless Access Method and Physical Layer Specifications March 10, 1993) において提唱されているCSMA/CA方式での複数の無線端末間における通信は以下のように行なわれる。

【0004】 たとえば、図7を参照して、無線端末A～Dの4台の無線端末（通信装置）が存在する環境を想定する。無線によるローカルエリアネットワークにおいては各端末の送信データの到達距離には制限がある。図において無線端末Aの通信可能な範囲が枠18で、無線端末Bの通信可能な範囲が枠19により示されている。つまり図において、無線端末Aが通信可能な端末は無線端末B、Cであり、無線端末Bが通信可能な端末は無線端末A、Dである。すなわち無線端末Bと無線端末Cとは通信が不可能であり、同様に無線端末Aと無線端末Dとは通信することができない。

【0005】 図7に示されるような環境において、無線端末Aが無線端末Bにデータフレーム（送信すべきデータを含むフレームをいう。以下同じ。）を送信するときの手順を説明する。

【0006】 図8を参照して、時刻 $t_0$ において、無線端末Aは無線端末Aの通信可能な範囲18内にある無線端末B、Cに対して送信要求フレーム（以下「RTSフレーム」という。なおRTSとは“Request-To Send”の略語である。）を送信する。RTSフレームは媒体アクセス権を取得するために送信されるフレームである。RTSフレームには無線端末Aのデータの送信先の無線端末（ここでは無線端末B）のアドレスと、媒体アクセス権取得後に送信すべきデータフレームのデータ長が含まれる。

【0007】 時刻 $t_1$ において、端末Aより送信されたRTSフレームは端末Bと端末Cにより受信される。このとき端末Bと端末Cとは受信されたRTSフレーム内に含まれる宛先端末のアドレスと、各々の端末の有する自アドレスとが比較される。その比較結果が一致すれば、端末は受信すべきデータフレームのデータ長を受信されたRTSフレームから読出す。読出されたデータ長は送信可応答フレーム（以下「CTSフレーム」という。なおCTSとは“Clear-To Send”の略語である。）を通信可能な範囲にある端末に対して送信する。

【0008】 一方宛先アドレスと自アドレスとの比較結果が一致しないのであれば、その端末は受信されたRTSフレーム内に記録されているデータフレームのデータ長に基づいて、情報を伝達する媒体（ここでは電波を伝達する空間をいう。）へのデータ送信を延期する。これにより媒体上でデータフレームの通信が行なわれている間に、他のデータフレーム通信が行なわれること、すなわちデータフレームの衝突が起こることが回避される。

【0009】 たとえば図8においては、端末Bは時刻 $t_1$ において受信されたRTSフレームの宛先アドレスと、自アドレスとの比較結果が一致したとして、時刻 $t_2$ において通信可能な範囲19に存在する端末Aと端末DとにCTSフレームを送信している。

【0010】 一方、時刻 $t_1$ においてRTSフレームを受信した端末Cでは、宛先アドレスと自アドレスとの比較結果が一致しないと判定されているため、時刻 $t_1$ から時刻 $t_7$ までの間の時間106はデータの送信が行なわれない。

【0011】 送信を行なう端末（ここでは端末A）はCTSフレームを受信した後に、データフレームを送信する。データフレームの送信が終了したならば、データフレームの受信を行なった端末は確認フレーム（以下「ACKフレーム」という。なおACKとは“Acknowledgment”の略語である。）を送信側端末へ送信する。

【0012】 図8においては、時刻 $t_4$ において端末Aは端末Bに対してデータフレーム（DATA）を送信し

ている。時刻  $t_5$  においてデータフレームの送信は終了している。時刻  $t_6$  において端末 B は端末 A に対して ACK フレームを送信している。時刻  $t_7$  において端末 A は ACK フレームを受信している。

【0013】なお CTS フレームを受信した無線端末であって、RTS フレームを送信していない端末は、CTS フレームに記録されているデータ長に対応する時間だけデータの送信を中止する。これにより媒体上でのデータの衝突は回避される。

【0014】図 8 においては、端末 D は時刻  $t_3$  において CTS フレームを受信している。ここで端末 D は RTS フレームを送信した端末でないため、時刻  $t_3$  から時刻  $t_7$  までの時間 108 の間において、データの通信を行なわない。

【0015】すなわち RTS フレームまたは CTS フレームは、無線ローカルエリアネットワーク上の端末に対して、媒体アクセス権を取得した、もしくは取得を試みていることを通知するために送信されるフレームである。

【0016】RTS フレームを送信した端末が CTS フレームを受信すると、RTS フレームを送信した端末が媒体アクセス権を獲得したとみなされる。データフレームの送信は、媒体アクセス権が獲得された後に行なわれる。

【0017】なお、(1) RTS フレームを送信した端末が、CTS フレームを受信することができない場合、

(2) RTS フレームを送信した端末が、他の端末から RTS フレームを受信した場合、(3) RTS フレームを受信した端末が CTS フレームを送信する前に別の端末からさらに RTS フレームを受信した場合には、1つの通信媒体上に複数のアクセスが衝突したものと考えられる。このような場合には、衝突を検出した端末は処理を中断し、再び初めから送信手続を行なう。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述のデータ通信環境においては、(1) 通信効率が悪い、

(2) 媒体上のデータ衝突が比較的多く起こる、といった問題点があった。

【0019】上記問題点は以下の理由により生じている。

(1) 通信効率が悪い理由

上述の RTS フレーム、CTS フレームの交換は、データフレーム送信中の衝突の発生を防止するが、同時にデータフレームの転送に伴うオーバーヘッドとなって、データ転送効率を低下させている。

【0020】ローカルエリアネットワークにおけるデータ通信において、一方の端末から他方の端末へといった一方のデータ送信が行なわれる以外に、たとえば一方の端末から他方の端末へデータ送信がなされた後に、他方の端末から一方の端末へデータが送信されるなど、双

方向のデータ送信が一連の処理として行なわれることがある。

【0021】このような場合には、図 9 に示されるように、時刻  $t_0$  から時刻  $t_7$  までにおいて図 8 に示される端末 A から端末 B へのデータの送信処理が行なわれた後に、時刻  $t_8$  から時刻  $t_{15}$  において、今度は端末 B から端末 A に対して RTS フレームの送信処理、端末 A から端末 B に対して CTS フレームの送信処理、端末 B から端末 A に対してデータフレームの送信処理、および端末 A から端末 B に対して ACK フレームの送信処理が行なわれる。すなわち端末 C においては、時刻  $t_1$  から時刻  $t_7$  まで、および時刻  $t_{11}$  から  $t_{15}$  までの間には送信が行なうことができず、端末 D においては時刻  $t_3$  から時刻  $t_7$  まで、および時刻  $t_9$  から時刻  $t_{15}$  までは送信を行なうことができない。

【0022】また図 9 における時刻  $t_7$  において、端末 A から端末 B へのデータ通信終了後、時刻  $t_8$  までの間に他の端末（端末 C、D）がアクセス権を獲得するとその間端末 B は端末 A に対して返答のデータを送信することができない。

【0023】(2) データの衝突が発生することが多かった理由

端末間の伝達遅延（時刻  $t_0 \sim t_1$ ,  $t_2 \sim t_3$  など）により、媒体中を RTS フレームや CTS フレームが伝達している間に、他の端末が RTS フレームや CTS フレームを発する場合や、2 以上の端末が同時に RTS フレームや CTS フレームを発する場合がある。このような場合には媒体中のデータ衝突が発生する。図 9 においては、時刻  $t_0 \sim t_3$ ,  $t_8 \sim t_{11}$  の間で衝突が生ずる可能性があった。

【0024】また、CSMA/CD のプロトコルにおいては、RTS フレームと CTS フレームなどのハンドシェイク手順は存在しないが、媒体アクセス権がすべての端末に公平に与えられているため、それぞれのデータフレームの送出時においてデータフレームの衝突が生じる可能性があった。

【0025】この発明は上記問題点を解決するためになされたもので、データ通信装置における通信効率の向上と、データの衝突の減少を図ることを目的としている。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために請求項 1 に記載のデータ通信装置は、データ通信装置から外部通信装置へのデータの通信時間と、そのデータ通信の後に行なわれる外部通信装置からデータ通信装置へのデータの通信時間とを媒体予約時間として算出する算出手段と、算出された媒体予約時間を外部通信装置へ通知する通知手段とを備えたものである。

【0027】請求項 2 に記載のデータ通信装置は、請求項 1 に記載のデータ通信装置であって、外部通信装置からデータ通信装置へのデータ通信が、データ通信装置か

ら外部通信装置へのデータ通信の後に行なわれるか否かを判定する判定手段をさらに備え、算出手段は判定手段の判定結果に基づいて媒体予約時間を算出するものである。

【0028】請求項3に記載のデータ通信装置は、請求項2に記載のデータ通信装置であって、判定手段の判定結果に基づいて、外部通信装置へ媒体アクセス権の承継を示すフラグを送信する送信手段をさらに備えたものである。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、添付図に基づいて本発明の実施の形態の1つを説明する。なお図中において、同一符号は同一または相当部分を示す。

【0030】本発明の実施の形態を説明するために、図7に示される環境において行なわれる端末間の通信を想定する。前述のとおり、通信の環境においては、無線端末A～Dが存在し、無線端末Aの通信可能な範囲18内には端末BとCとが、また無線端末Bの通信可能な範囲19内には端末AとDとが存在している。

【0031】なお本実施の形態においては、CSMA/CAプロトコルを使用する無線ローカルエリアネットワークを採用しているが、本発明の実施は、有線通信、無線通信の環境を問わず、またプロトコルはCSMA/CAに限定されるものではない。

【0032】図2は図7の端末の1つの装置構成を示すブロック図である。図を参照して、端末はホストコンピュータ38と、無線LAN（ローカルエリアネットワークの略）アダプタ36とから構成される。

【0033】無線LANアダプタ36は、ソフトウェアおよび通信プロトコルを蓄積するプログラムメモリ28と、プログラムメモリ28に記憶されたソフトウェアを実行するマイクロコントローラ20と、マイクロコントローラ20が一時的にデータを保持するデータメモリ32と、ホストコンピュータ38との間で情報のやり取りを行なうホストインタフェース30と、データの直列化および並列化を行なう無線インタフェース22と、無線ローカルエリアネットワーク内の他の端末との間で無線通信を行なう無線トランスバ24と、無線トランスバ24に接続されるアンテナ26とから構成される。

【0034】またプログラムメモリ28と、ホストインタフェース30と、データメモリ32と、マイクロコントローラ20と、無線インタフェース22とはローカルバス34により接続される。

【0035】なお無線インタフェース22は、マイクロコントローラ20がデータメモリ32に書込んだ送信データを直列化して無線トランスバ24に送る機能と、無線トランスバ24から入力される無線ローカルエリアネットワーク内の他の端末からの受信データを並列化してデータメモリ32に書込む機能とを有する。

【0036】図3は端末の有するソフトウェアの構成を

示すブロック図である。図を参照して、ソフトウェアはホストコンピュータ38に実装されるホストコンピュータ用ソフトウェア100と、無線LANアダプタ36に実装されるLANアダプタ用ソフトウェア110とから構成される。

【0037】ホストコンピュータ用ソフトウェア100は、パケットの送達確認、再送信など上位の通信プロトコル処理を行なうためのネットワーク層プロトコル処理部46と、端末の各種操作を行なうオペレーティングシステムソフトウェア44と、オペレーティングシステムソフトウェア44が無線LANアダプタ36に対して送信データの書込や受信データの読出を行なうためのデバイスドライバソフトウェア42と、ネットワーク層プロトコル処理部46の通信サービスを利用するアプリケーションソフトウェア（アプリケーションプログラム）48とを含む。

【0038】また無線LANアダプタ用ソフトウェア110は本発明の実施の形態における端末の特徴とするところの媒体アクセスプロトコルを用いたデータの送受信処理を行なう媒体アクセスプロトコル処理部40を含む。

【0039】図5は図2に示される無線端末が送受信を行なうフレームのフォーマットを説明するための図である。

【0040】図を参照して、(a)は送信要求フレーム（RTSフレーム）を、(b)は送信可応答フレーム（CTSフレーム）を、(c)はデータフレームを示している。

【0041】図5(a)を参照して、RTSフレームは媒体予約時間を記録するオクテット120bと宛先MAC（Media Access Control）アドレス（宛先端末のアドレス）を記録するオクテット120dとを含む。

【0042】図5(b)を参照して、CTSフレームは媒体予約時間を記録するオクテット121bを含む。

【0043】図5(c)を参照して、データフレームにはデータ本体を記録する部分122dと、データの送り先（宛先）のMACアドレスを記録するオクテット122cと、宛先端末に対して媒体アクセス権の承継を示すINHフラグを記録する部分122eとを含む。

【0044】INHフラグがセットされたデータフレームを受信した端末は、データの送信を行なった端末が媒体予約した時間だけ、継続して媒体を使用することができる。

【0045】図1は図2の端末が行なうデータ送信処理を示すフローチャートである。図を参照して、ステップS200において、データ送信処理が開始されたのであれば、ステップS202において、他の端末による媒体予約がなされているか否かが判定される。ステップS202でNOと判定されるまで、データ送信処理は待機される。

【0046】ステップS204において、データ送信後に通信先端末から応答のデータを受信することが予測されるか否か判定される。

【0047】ここに通信先端末から応答を受信することが予測される場合とは、たとえば端末から通信先端末にデータファイルの転送を要求するデータを送る場合や、通信後に通信先から確認のためのデータを受けることが予測される場合などがある。これらはアプリケーションプロトコルによる処理に基づいて予測される。

【0048】ステップS204においてYESであれば、ステップS208において、送信するデータ（第1のデータ）と応答により受信するデータ（第2のデータ）のデータの送信に必要な時間が媒体予約時間として設定され、図5（a）のRTSフレームの媒体予約時間を記録するオクテット120bに記録される。その後通信圏内にある端末に当該RTSフレームが送信される。

【0049】ステップS212においてデータの衝突が発生したか否か判定される。ステップS212でNOであれば（正常に通信先端末からCTSフレームを受信したのであれば）、ステップS216において、図5（c）に示されるデータフレームのINHフラグを記録する部分122eにINHフラグがセットされる。その後当該データフレームは送信される。ステップS216でのデータフレームの送信にかかる時間はステップS208で設定された第1のデータの送信に必要な時間に対応する。

【0050】ステップS218において、データの送信を行なった端末から応答のデータフレームが受信される。この受信に必要な時間はステップS208において第2のデータの通信のために必要な時間として設定された時間と対応する。すなわちステップS216とステップS218においてデータフレームの送信および受信に必要な時間がステップS208において媒体予約時間として設定されているのである。

【0051】ステップS218での処理が終了すると、ステップS220においてデータ送信処理を終了する。

【0052】一方、ステップS204でNOであれば、ステップS206において送信先端末へデータフレームを送信するために必要な時間が媒体予約時間として設定される。媒体予約時間が図5（a）に示されるRTSフレームの媒体予約時間を記録するオクテット120bに記録された後、当該RTSフレームは外部端末に送信される。

【0053】ステップS210でデータの衝突が発生したか否か判定される。ステップS210でNOであれば、ステップS214において、図5（c）に示されるデータフレームのINHフラグを記録する場所122eのINHフラグはクリアされる。INHフラグがクリアされたデータフレームは通信先端末に送信される。こ

でステップS214において必要とされるデータフレーム送信のための時間が、ステップS206で媒体予約時間として設定された時間に対応する。

【0054】ステップS214での処理が終了すると、ステップS220において、データ送信手続は終了する。

【0055】なおステップS212またはS210においてYESであると判定されたのであれば、ステップS222においてデータ送信を試みた回数が再送回数を超えているか否か判定される。ここで再送回数とはデータ送信が失敗したときに再度送信を試みる回数の限度を示す数値である。

【0056】ステップS222でNOであれば、ステップS202からの処理が繰返し行なわれる。

【0057】一方ステップS222でYESであれば通信が行なわれなかったことが装置使用者に報知された後、ステップS220でデータ送信手続を終了する。

【0058】図4は図2に示される端末がデータの受信を行なうときの処理を示すフローチャートである。

【0059】図を参照して、ステップS230でデータ受信処理が開始されたのであれば、ステップS232で受信されたRTSフレーム内の宛先MACアドレスと自端末のアドレスとが比較され、データ送信が自端末に対して行なわれたか否か判定される。

【0060】ステップS232でYESであれば、ステップS234で受信されたRTSフレーム内に記憶されている媒体予約時間記録用オクテット120bから媒体予約時間が読出され、読出された媒体予約時間はCTSフレーム内の媒体予約時間記録用オクテット（図5

（b）における121b）に記録される。媒体予約時間の記録されたCTSフレームは通信可能領域内にある端末に対して送信される。

【0061】ステップS236において、データの衝突が発生したか否か判定される。ステップS236でNOであれば、ステップS238で、続いて送られてくるデータフレームが受信される。

【0062】ステップS240で受信されたデータフレームに対応して送信する応答データフレームがあるか否か判定される。

【0063】ステップS240でYESであれば、ステップS242で受信されたデータフレームの中に記録されているINHフラグがセットされているか否か判定される。

【0064】ステップS242でYESであれば、ステップS244で媒体予約時間内で応答データのデータフレームが送信可能であるか否か判定される。

【0065】ステップS244でYESであれば、ステップS246で応答のデータフレームが送信され、ステップS232からの処理が繰返し行なわれる。

【0066】なおステップS236でYES、または、

ステップS240、S242もしくはS244においてNOであれば、ステップS232からの処理が繰返し行なわれる。

【0067】またステップS232でNOであれば、ステップS250において他の端末に対するRTSフレームが受信されたか否か判定される。この判定は受信されたRTSフレーム内の宛先MACアドレスと自アドレスの比較結果が一致しないことにより判定される。

【0068】ステップS250でYESの場合は、ステップS254において受信されたRTSフレームに記録されている媒体予約時間からアクセスを中断、延期する時間（媒体アクセス時間）が設定される。媒体アクセス時間の間当該端末は外部端末に対し通信を行なうことができない。

【0069】ステップS254における処理の後、ステップS232からの処理が繰返し行なわれる。

【0070】ステップS250でNOであれば、ステップS252で他の端末に対するCTSフレームの受信が行なわれたか否か判定される。他の端末に対するCTSフレームの受信が行なわれたことは、当該端末がRTSフレームを送信していないにもかかわらず、単独でCTSフレームが受信されたことにより判定される。

【0071】ステップS252でYESであれば、ステップS256において受信されたCTSフレーム内に記録されている媒体予約時間から当該端末が他の端末に対し通信を行なうことができない時間（媒体アクセス時間）が設定される。

【0072】ステップS256での処理が終了すると、ステップS232からの処理が繰返し行なわれる。

【0073】なおステップS252でNOであれば、ステップS232からの処理が繰返し行なわれる。

【0074】すなわち本実施の形態における通信装置間で行なわれるデータのやり取りは以下に行なわれる。

【0075】図6を参照して、時刻t0において端末Aが端末Bに対し端末Bからの応答が期待されるデータを送信する場合には、予め時刻t0で発信されるRTSフレーム内の媒体予約時間には端末Aから端末Bに対するデータ（第1のデータ）を送信するために必要な時間と、端末Bから端末Aに対するデータ（第2のデータ）の受信に必要な時間との合計の時間が媒体予約時間として記録される。そのRTSフレームはデータ送信の可能な領域に存在するすべての端末に対し送信される。

【0076】時刻t1において、端末Bと端末Cとは、端末Aから送信されたRTSフレームを受信する。ここで端末Cにおいては、MACアドレスの比較により、RTSフレームに記録されているMACアドレスと自端末のMACアドレスとが一致しないことから、RTSフレームに記録されている媒体予約時間の間（時刻t1～t7）はデータの送受信を中止する。

【0077】一方端末Bにおいては、RTSフレーム内に記録されているMACアドレスと、自端末のMACアドレスとが一致するため、時刻t2において端末Bの通信可能領域に存在するすべての端末に対してCTSフレームを送信する。

【0078】ここで端末Dは受信されたCTSフレーム内に記録されているMACアドレスと自端末のMACアドレスとが一致しないことから、CTSフレーム内に記録された媒体予約時間の間（時刻t3～t7）はデータの送受信を中止する。

【0079】一方端末BからのCTSフレームを受信した端末Aでは、時刻t4においてデータフレームの送信を行なう。ここでデータフレーム内のINHフラグはセットされている。

【0080】時刻t5において端末Bは端末Aからのデータフレームをすべて受信する。ここで端末Bはデータフレーム内のINHフラグのセットと、予約時間内にデータの組立、送信が完了することを確認し、時刻t6において応答のデータフレームを端末Aに対して送信する。時刻t7において端末Aは端末Bからの応答のデータフレームを受信し、通信処理は終了する。

【0081】また、端末Aが端末Bに対し、端末Bからの応答が期待されないデータを送信する場合には、従来通りの図8に示される処理が行なわれる。但し、手続の簡略化のため、ACKフレームの送受信は省略することとする。

【0082】すなわち従来技術においては、図9に示されるように端末Aから端末Bにデータの送信が行なわれた後、端末Bから端末Aに対してデータの送信が行なわれる場合には、その各々のデータフレームの送信の前にRTSフレームおよびCTSフレームのやり取りが行なわれる必要があったが、本発明の実施により、図6に示されるように1組のRTSフレームとCTSフレームの組合せにより、端末Aと端末Bとの間で行なわれる双方向のデータのやり取りを実現することができる。これによりデータの通信時間を減縮させることができ通信システムの通信効率を向上させることができる。

【0083】また、応答のデータフレームの通信においてRTSフレームとCTSフレームの送受信を省略することができ、INHフラグを受信した端末のみが媒体アクセス権を持つので、この部分でのデータの衝突をなくすることができる。

【0084】特に、本発明は第1のデータ受信後、第2のデータの生成に必要な時間がデータの伝送にかかわるオーバーヘッドに比べて小さい場合に有効である。また媒体アクセス権の予約、承継を無制限に行なわず、送信データとその応答データに限定することで、特定の端末が極端に媒体アクセス権を保持することを制限できる。

【0085】

【発明の効果】すなわち請求項1に記載の発明による

と、データ通信装置から外部通信装置へのデータの通信時間と、そのデータ通信の後に行なわれる外部通信装置からデータ通信装置へのデータの通信時間とを媒体予約時間として算出し、算出された媒体予約時間を外部通信装置へ通知するため、データの通信効率を向上させることができる。

【0086】請求項2に記載の発明によると、請求項1に記載の発明の効果に加え、外部通信装置からデータ通信装置へのデータ通信が、データ通信装置から外部通信装置へのデータ通信の後に行なわれるか否かを判定した後、媒体予約時間を算出するため、さらにデータの通信効率を向上させることができる。

【0087】請求項3に記載の発明によると、請求項2に記載の発明の効果に加え、外部通信装置からデータ通信装置へのデータ通信が、データ通信装置から外部通信装置へのデータ通信の後に行なわれるか否かの判定結果に基づいて、媒体アクセス権の承継を示すフラグを外部通信装置へ送信するため、さらに通信効率が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1つにおける通信装置の行なうデータ送信処理を示すフローチャートである。

【図2】本発明の実施の形態の1つにおける通信装置の装置構成を示すブロック図である。

【図3】図2の通信装置に含まれるソフトウェアの構成を示すブロック図である。

【図4】図2に示される通信装置におけるデータ受信処

理を示すフローチャートである。

【図5】図2に示される通信装置間で送受信されるフレームの具体的構成を示した図である。

【図6】図2に示される端末間で行なわれる通信処理を説明するための図である。

【図7】複数の端末が存在する場合の通信環境の具体例を示した図である。

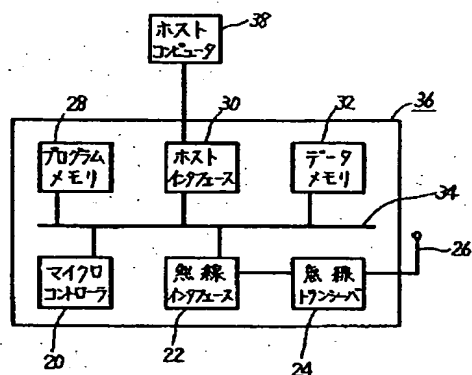
【図8】従来技術における複数の端末間で行なわれるデータの通信処理を説明するための図である。

【図9】従来技術の問題点を説明するための図である。

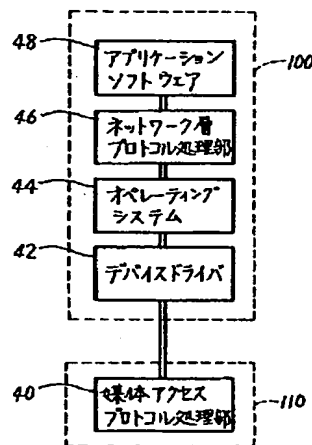
#### 【符号の説明】

- 20 マイクロコントローラ
- 22 無線インタフェース
- 24 無線トランシーバ
- 26 アンテナ
- 28 プログラムメモリ
- 30 ホストインタフェース
- 32 データメモリ
- 36 無線LANアダプタ
- 38 ホストコンピュータ
- 40 媒体アクセスプロトコル処理部
- 42 デバイスドライバ
- 44 オペレーティングシステム
- 46 ネットワーク層プロトコル処理部
- 48 アプリケーションソフトウェア

【図2】

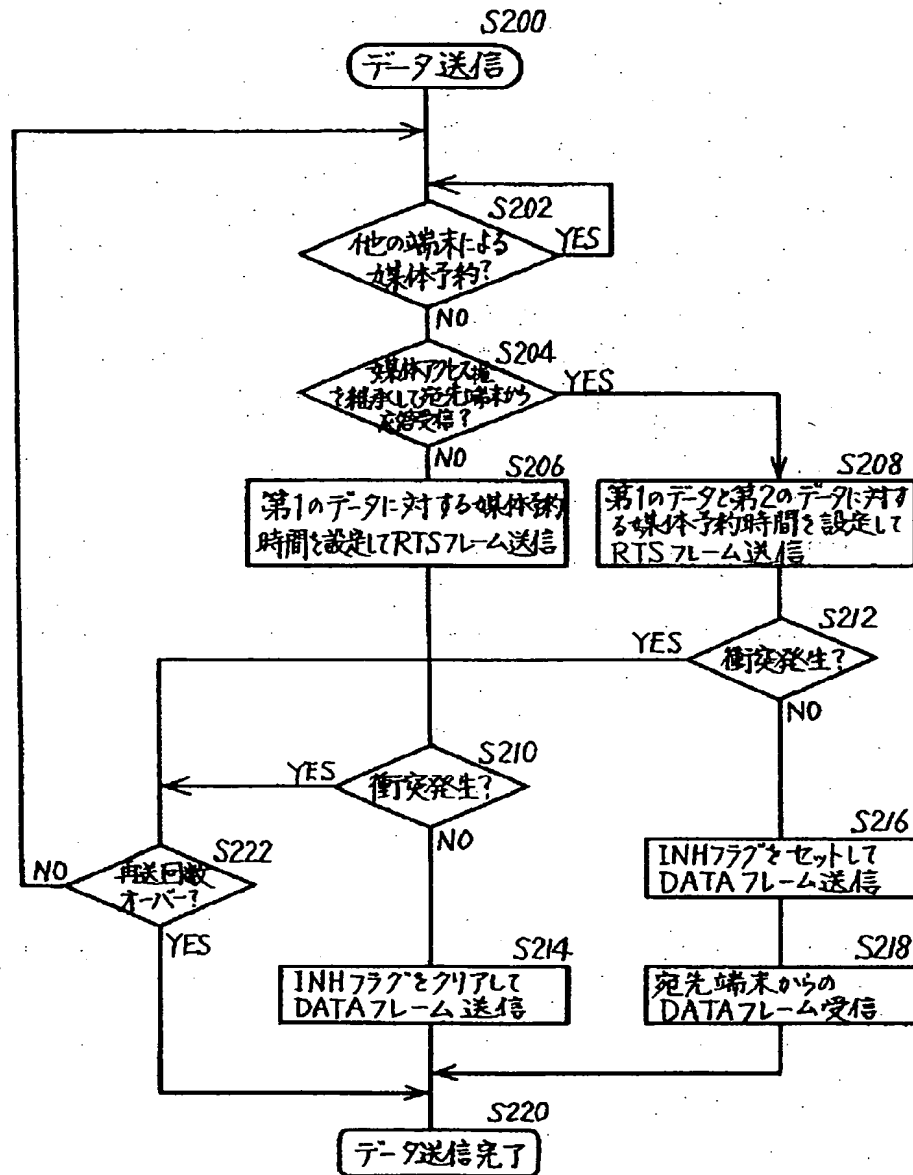


【図3】

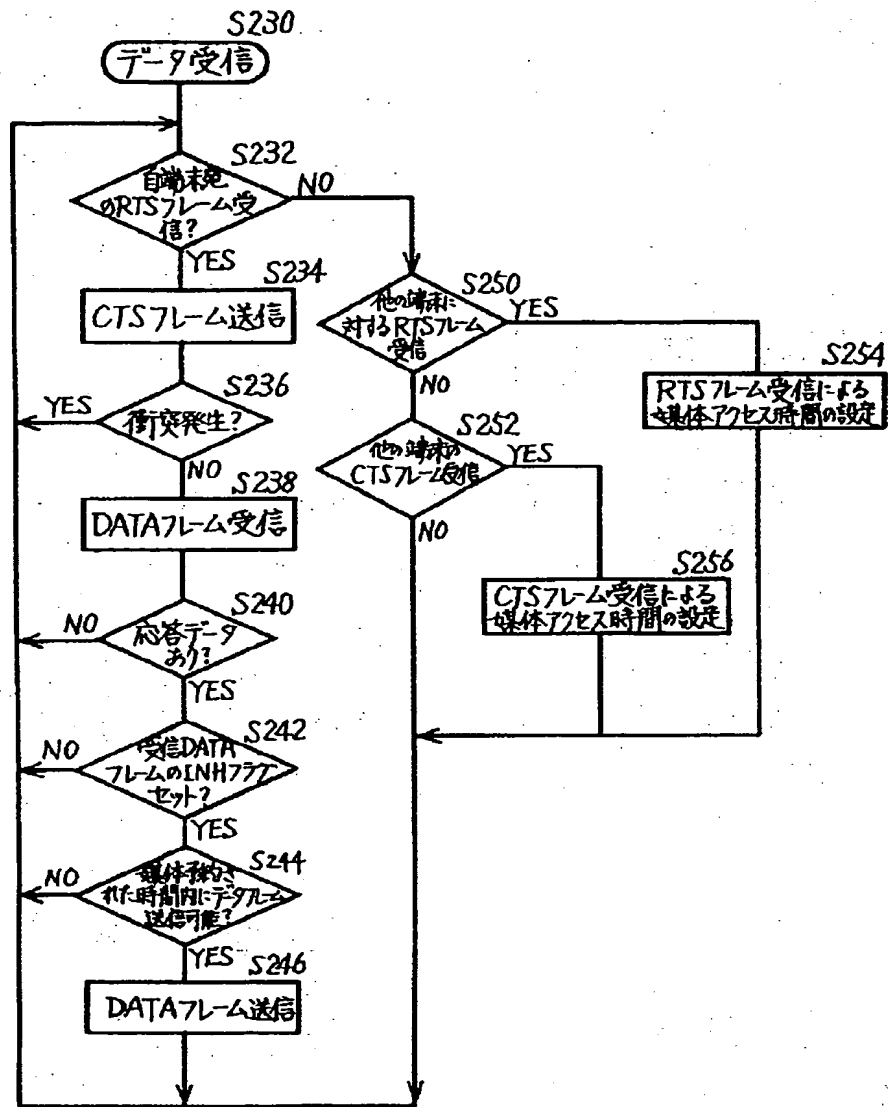




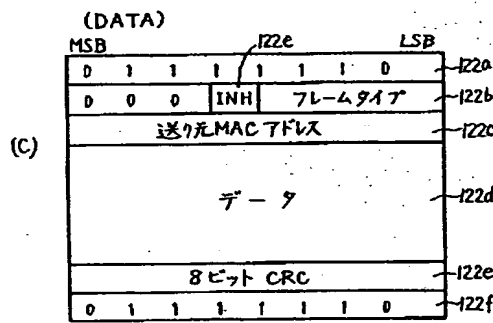
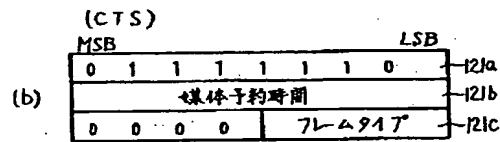
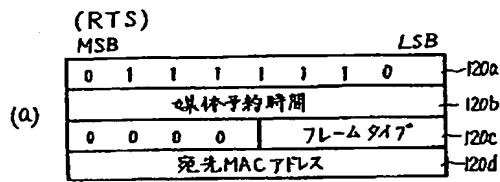
【図1】



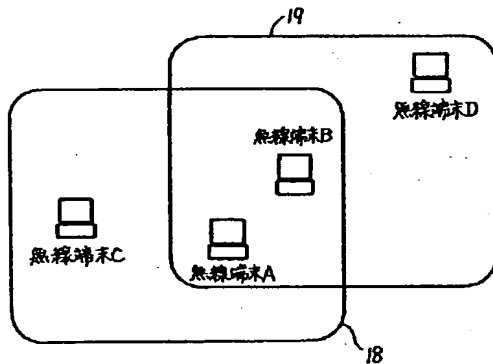
【図4】



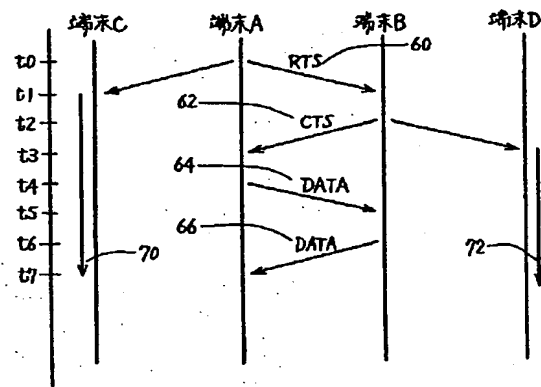
【図5】



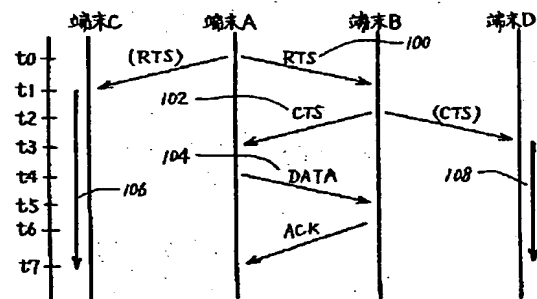
【図7】



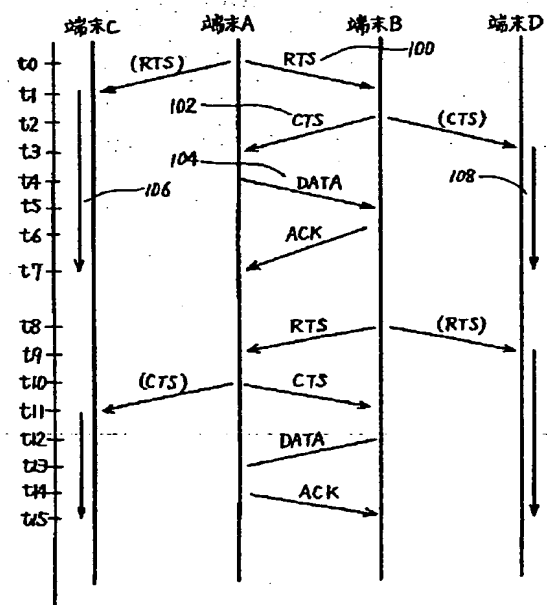
【図6】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**